

超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動への対策案について

平成 27 年 12 月 18 日
国 土 交 通 省
住 宅 局 建 築 指 導 課

1. 経緯

平成 15 年 9 月の十勝沖地震の際に震央から約 250km 離れた苫小牧市内で、石油タンクがスロッシングを起こし火災が発生した。また、平成 23 年 3 月の東北地方太平洋沖地震では、首都圏や大阪湾岸の超高層建築物において、大きな揺れが観測された。これらについては、長周期かつ長時間継続する地震動（以下、「長周期地震動」という。）がその原因の 1 つであるとして、注目されている。

国土交通省住宅局では、国土技術政策総合研究所及び国立研究開発法人建築研究所の協力のもと、平成 20 年度より建築基準整備促進事業を活用し、建築物を対象とした、既往の観測地震記録に基づく、長周期地震動の評価手法の検討と、それを踏まえた長周期地震動を考慮した設計用地震動の作成手法の検討を行ってきた。その結果、建築物へ影響を与える 0.1～10 秒の幅広い周期成分を含めた設計用長周期地震動の作成手法がまとめられた。

本対策案は、内閣府における南海トラフ沿いの巨大地震モデル検討会及び首都直下モデル検討会（以下、「モデル検討会」という。）による南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告（平成 27 年 12 月 17 日）がとりまとめられたことを踏まえて、長周期地震動に対する超高層建築物等の安全性確保の重要性に鑑み、建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号。以下、「法」という。）に関する、超高層建築物等における長周期地震動への対策について、現時点までに得られた技術的知見に基づき、とりまとめたものである。

今後国民の皆様のご意見を踏まえて検討を行い、必要に応じた修正を行った上で、対策を行うこととする。

2. 対象地震

本対策案において対象としている地震は、モデル検討会が平成 27 年 10 月に公表した報告書において、南海トラフ沿いで約 100～150 年の間隔で発生しているとされる M8～9 クラスの地震（以下、「対象地震」という。）である。

ただし、内閣府においては、引き続き、相模トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動の検討などが予定されており、特に、関東地域などのそれらの地震による影響が大きいと想定される地域に超高層建築物等を建築する場合は、以下の対策に留まらず、十分に余裕のある設計を行うことが望ましい。

3. 超高層建築物等における長周期地震動への対策

(1) 時刻歴応答解析による大臣認定を受ける建築物

高さが 60 メートルを超える建築物及び法第 20 条第 1 項第一号に規定する認定を受ける免震建築物（以下、「対象建築物」という。）については、①～③に掲げる対策を講じることとする。ただし、建築基準法施行規則（昭和 25 年建設省令第 40 号。以下、「施行規則」という。）第 11 条の 2 の 3 第 2 項第二号に定める軽微な変更により認定を受ける場合、この限りではない。

- ① 現在、高さが 60 メートルを超える建築物及び免震建築物について、法第 20 条第 1 項第一号に規定する認定を受ける場合、建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号。以下、「令」という。）第 81 条第 1 項第四号の規定に基づき、平成 12 年建設省告示第 1461 号（以

下、「告示 1461 号」という。)に定める構造計算の基準に適合することを確かめることとしている。

対象建築物における長周期地震動への対策として、告示 1461 号第四号に定める構造計算の適用において、極めて稀に発生する地震動として検討を行うこととしている地震動に加えて、2. に掲げる対象地震によって建設地で発生すると想定される長周期地震動（極めて稀に発生する地震動に対応する。）1 波以上による検討を行うことを認定の審査において求めることとする^{*1}。ここで、対象地震によって建設地で発生すると想定される長周期地震動は、別紙 1 に示すとおり観測データに基づく手法により作成する設計用長周期地震動又はこの手法と同等以上に適切に長周期地震動を想定できると認められる手法により作成する、少なくとも周期 0.1～10 秒の成分を含み、継続時間が 500 秒以上の長周期地震動を用いることとする。なお、別紙 2 に示す区域以外の地域に建設する対象建築物については、別紙 1 の 4. に示す条件を満たすことで、原則として、設計用長周期地震動による検討を省略できる。

※1 指定性能評価機関においては、認定に係る性能評価のための業務方法書について、必要に応じ直しを行う。

- ② 超高層建築物等では長周期地震動によって家具の転倒等による被害が発生する恐れがあると想定されており、家具の固定等による有効な転倒防止対策の必要性が指摘されている。一方、例えば、下地材を設置していない建築物では家具の固定等の対策を講じることができないといった指摘もある。このような状況を踏まえて、法第 20 条第 1 項第一号に規定する認定の審査に際しては、認定の内容とは別途、家具等の転倒防止対策に対する設計上の措置についてあわせて説明を求めることとする。
- ③ 法第 20 条第 1 項第一号に規定する認定を受ける免震建築物や鉄骨造の超高層建築物が長周期地震動の作用を受けて応答する場合、長時間の繰り返しの累積変形により、免震材料の特性が変化する可能性及び大変形時に梁端部の損傷度に応じて破断が生じる可能性が指摘されている。したがって、これらの建築物の検証においては、免震材料の種類や梁端部の形状に応じて、別紙 5-1 及び別紙 5-2 に示す方法によって、長時間の繰り返しの累積変形による影響を考慮することを求めることとする。

(2) 時刻歴応答解析による大臣認定を受ける工作物

令第 139 条第 1 項第三号（令第 140 条第 2 項、第 141 条第 2 項及び第 143 条第 2 項において準用する場合を含む。以下、同じ。）又は第 144 条第 1 項第一号ロに規定する認定を受ける高さが 60 メートルを超える工作物（以下、「対象工作物」という。）については、(1) ①に準ずる対策を講じることとする。ただし、施行規則第 11 条の 2 の 3 第 2 項第二号に定める軽微な変更により認定を受ける場合、この限りではない。

(3) 既存の超高層建築物等

新築の対象建築物については、上記の対策により対象地震によって発生すると想定される長周期地震動に対する安全性について一定の余裕が確保されることとなる。既存の対象建築物に関しても、既往の実験結果等を勘案すると、対象地震による長周期地震動に対して一定の余裕があると推察されるが、設計時に想定した地震動、使用材料及び接合部の種類、平面形状等により、必ずしも十分な余裕を有しているとは判断できないものも存在する可能性がある。一般的に、大臣認定^{*2}を受けた建築物は、既に短周期成分から一定の長周期成分まで含む複数の地震動について、建築物が倒壊・崩壊しないこと等を確かめているが、対象地震による長周期地

震動による影響が大きいと想定される建築物については、安全性の水準について再検証及び必要に応じた補強等の措置を行うことが望ましい旨を周知することとする。具体的には、別紙6に示す方法によって「再検証対象建築物」と判定される建築物について、(1)①に示す方法に準じた検討を行い、新築の建築物に求める安全性の水準に満たない場合、必要な補強等を行うことが望ましい旨を周知することとする。

なお、マンションを含む区分所有建物である一定の対象建築物については、長周期地震動対策に関する詳細診断、耐震化計画の策定、制震改修等に関する事業について、国の支援制度（耐震対策緊急促進事業）の活用が可能である。

※2 平成12年5月31日までの法第38条、昭和56年6月1日から平成12年5月31日までの令第81条の2、平成12年6月1日から平成19年6月19日までの令第36条第2項第三号若しくは同条第4項、平成19年6月20日以降の法第20条第一号又は平成27年6月1日以降の法第20条第1項第一号に規定する認定

(参考) 超高層建築物等における長周期地震動に対応した設計のための参考資料

長周期地震動については、今後も調査研究が進み知見が蓄積されていくものと思われる。このような状況を踏まえ、余裕を持った設計を行おうとする場合の参考資料として、別紙3付録に今回の対象地震以外の地震による長周期地震動の作成手法をまとめたので、個別の建築物の特性等を勘案し、必要に応じて活用されたい。

(今後の長周期地震動の調査研究に関する進展について)

これまでに大臣認定を受けた超高層建築物等については、短周期成分から一定の長周期成分まで含む複数の地震動について、建築物が倒壊・崩壊しないこと等を確認している。一方、長周期地震動については近年急速に調査研究が行われ、超高層建築物等の固有周期が長いものについて、構造安全上特に考慮が必要と考えられている。

「超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動への対策案について」は、これまでの長周期地震動に関する調査研究の結果を踏まえ、現状において必要と考えられる対策について示したものである。長周期地震動に関する調査研究は今後も引き続き進められ、さらなる知見が得られていくものと考えられる。国土交通省としては、こうした長周期地震動に関する調査研究の結果を踏まえ、今回提案する長周期地震動への対策について、今後必要に応じて適宜見直しを行っていく予定である。